

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-036058

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

G02F 1/1343

G09F 9/30

(21)Application number : 05-178825

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.07.1993

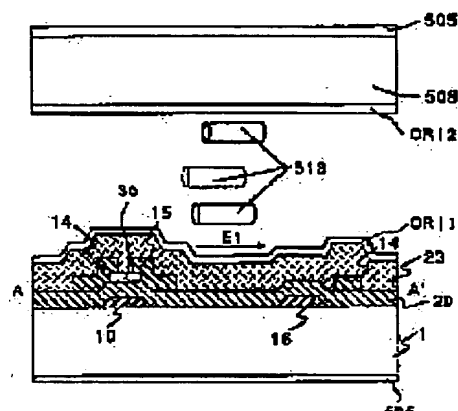
(72)Inventor : KAWACHI GENSHIROU  
KONDO KATSUMI  
OWADA JUNICHI

## (54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize such electrode shape as to provide a high opening rate and to improve a characteristic to hold the voltage impressed on a liquid crystal crystal so as to realize the liquid crystal display device having high image quality by reducing the margin for matching between a common electrode and drain electrodes and making possible the superposition of the common electrode and source electrodes, thereby increasing the degree of freedom in electrode shape design.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display device of a horizontal electric field driving system consists of gate electrodes 10, the drain electrodes 14, the source electrodes 15, a semiconductor film 30, the gate insulating films 20, the common electrode 16 and a protective insulating film 23 formed on a glass substrate 1 and makes image display by driving liquid crystal molecules 513 by an electric field in a direction nearly parallel with the glass substrate surface. The common electrode 16, the source electrodes 14 and the drain electrodes 15 are separated by the insulating films 20, by which these electrodes are formed as different layers. The common electrode 16 and the source electrodes 15 are partly superposed on each other via the insulating films 20, by which additive capacitances are constituted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2701698

[Date of registration] 03.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

***This Page Blank (uspto)***

(5)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	内蔵型番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0	919-2K		
		8707-2K		
G 0 9 F 9/30	3 4 0	7610-5G		

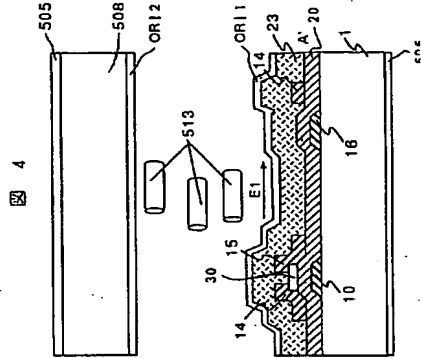
(21)出願番号	特願平5-178825	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所
(22)出願日	平成5年(1983)7月20日		東京都千代田区神田豊後台四丁目6番地 河内 玄士朗 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内 近藤 寛己 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内 大和田 博一 千葉県茨城県市早野330番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内 (74)代理人 井理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス型液晶表示装置

(57)【要約】

【構成】 ガラス基板1上に形成されたゲート電極10とドレイン電極14とソース電極15と半導体膜30とゲート絶縁膜20と共通電極16と保護絶縁膜23とからなり、ガラス基板面にほぼ平行な方向の電界によって液晶分子513を駆動することによって画像表示を行う。液晶駆動方式の液晶表示装置において、共通電極16とソース電極14およびドレイン電極15を絶縁膜20によって分離し具層化した。また、共通電極16とソース電極15を一部において絶縁膜20を介して重ねあわせて、付加容量を構成した。

【効果】 コモン電極16とドレイン電極15のあいだの合わせ余量を縮小でき、またコモン電極16とソース電極15を重ねあわせることが可能となるので電極形状設計の自由度が大きくなり、高開口率となるような電極形状が実現でき、液晶印加電圧の保持特性の向上により、高画質の液晶表示装置が実現できる。



ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、O/A機器等の画像、文字情報の表示装置として用いられる、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 ガラス等の絶縁基板上に薄膜トランジスタ（以下TFTと記す）をマトリクス状に形成し、このれをスイッチング素子として用いるアクティブマトリックス型の液晶表示装置（TFT-LCD）は、高画質のアクティブマトリックス型液晶表示装置では、液晶層を駆動する電極として2枚の基板上に形成し対向させた透明電極を用いている。これは液晶に印加する電界の方向を基板面にほぼ垂直な方向とすることで動作するツイステッドネマチック表示方式に代表される表示方式を採用していることによる。

【0003】 一方、液晶に印加する電界の方向を基板面にほぼ平行な方向とする方式として、絶縁電極を用いた方式が特公明63-21907号に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来技術は液晶層を相互に交差する絶縁電極により駆動するものであるが、駆動電極として絶縁電極を用いたのが光が透過できる有効面積（以下開口率という）を大きくすることが困難である。原理的には絶縁電極の電極幅を1〜2μm程度まで縮小すれば開口率を適用レベルまで拡大出来るが、実際には大型基板全面にわたってそのような細線が均一かつ断線がないように形成することは極めて困難である。即ち、上記の従来技術では、相互に交差する絶縁電極を用いたために高開口率と製造歩留まりがトレードオフの関係となり、明るい画像を有する液晶表示装置を低コストで提供することは困難であった。

【0005】 本発明は上記の問題を解決するものであって、その目的は、より製造歩留まりが高くかつ開口率が大きな、明るいアクティブマトリックス型液晶表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明では、上記の問題を解決するために以下のような手段を採用する。

【0007】 基板上に走査信号電極と、映像信号電極と、前記走査信号電極と映像信号電極との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に走査信号電極と、映像信号電極と、前記走査信号電極と映像信号電極との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、

【請求項2】 基板上に走査信号電極と、映像信号電極と、前記走査信号電極と映像信号電極との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、

【請求項3】 基板上に走査信号電極と、映像信号電極と、前記走査信号電極と映像信号電極との各交差部に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続された液晶駆動電極と、少なくとも一部が前記液晶駆動電極と対向して形成された共通電極とを有するアクティブマトリックス基板と、前記アクティブマトリックス基板と前記対向基板に挟持された液晶層とからなる液晶表示装置において、

【請求項4】 特許請求の範囲第3項において、前記液晶駆動電極と前記共通電極の少なくとも一部を絶縁膜を介して互いに重畳させ、その重畳部をもって付加容量を形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 特許請求の範囲第1、2、3または4項において、前記液晶駆動電極または前記共通電極は、リン型、十字型、T字型、I字型、工字型、格子型のいずれかの平面形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 特許請求の範囲第1、2、3、4または5項において、前記共通電極はその表面が自己酸化膜または自己酸化膜で被覆された金属電極によって構成される

液晶表示装置において、

【手段1】前記共通電極と前記映像信号電極または前記共通電極と液晶駆動電極を絶縁膜を介して互いに異なった層に形成した。

【0008】【手段2】前記液晶駆動電極と前記共通電極を少なくともその一部において絶縁膜を介して互いに重畳させ、その重畳部をもって付加容量を形成した。

【0009】【手段3】前記液晶駆動電極または前記共通電極の少なくとも一方を互いに異なった層に形成した通電極の少なくとも2つの電極により構成した。

【0010】【手段4】手段3において前記液晶駆動電極と前記共通電極を少なくともその一部において絶縁膜を介して互いに重畳させ、その重畳部をもって付加容量を形成した。

【0011】【手段5】前記液晶駆動電極または前記共通電極を、環状型、十字型、T字型、I字型、格子型のいずれかの平面形状とした。

【0012】【手段6】前記共通電極をその表面が自己酸化膜または自己酸化膜で被覆された金属電極によって構成した。

【0013】

【作用】上記手段1の如く、共通電極と映像信号電極または共通電極と液晶駆動電極を絶縁膜を介して互いに異なった層に形成することにより、共通電極または液晶駆動電極の形状の設計自由度が大きくなり、極端な電極を用いることなく絶縁膜表面にほぼ平行な方向の電界を形成出来る。例えば、上記手段2の如く、前記液晶駆動電極と前記共通電極を少なくともその一部において絶縁膜を介して互いに重畳させることが可能となるので、画素開口率を大きく出来る。また、前記液晶駆動電極と前記共通電極の重畳部をもって付加容量を形成でき、電圧保持特性を改善するので、液晶抵抗の低下やTFTのオフ抵抗の低下による画素の低下を補償出来る。他の例としては、上記手段3の如く、液晶駆動電極または共通電極の少なくとも一方を、互いに異なった層に形成した少なくとも2つの電極により構成し、更に上記手段4の如く、液晶駆動電極と共通電極の少なくとも一部を絶縁膜を介して互いに重畳させ付加容量を形成することにより、画素開口率を大きく出来、かつ電圧保持特性を改善出来る。

また、共通電極と映像信号電極または、共通電極と液晶駆動電極を互いに絶縁膜より異質化することによる効果は上記だけではなく、これらの電極相互間の短絡不良は発生する確率が小さくできるので画素欠陥を低減出来るという効果もある。

【0014】共通電極または液晶駆動電極の形状として、なるべく開口率が大きくなるようなパターンを採用することが望ましい。そこで、上記手段5の如く、液晶駆動電極または共通電極を、環状型、十字型、T字型、I字型、格子型のいずれかみの平面形状とし、これらを適宜組み合わせることにより絶縁膜電極を用いる

場合に比べ開口率を拡大出来る。また、共通電極と液晶駆動電極を互いに絶縁膜より異質化することにより、互いに重なりあうような電極形状の組合せが可能となるので、開口率が最大となるような電極形状の設計が容易となる。また、上記手段6の如く、共通電極をその表面が自己酸化膜または自己酸化膜で被覆された金属電極によって構成することにより、共通電極と液晶駆動電極を互いに重なりあう時にこれらの間の短絡不良の発生を防止出来るので画素欠陥を低減出来る。

【0015】本発明のその他の特長は以下の記載から明らかとなるであらう。

【0016】

【実施例】

【実施例1】図1～図4は本発明の第1の実施例の動作原理を示す単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板1上にCrよりなるゲート電極10および共通電極16（共通電極）16を形成し、これらの電極を覆うように窒化シリコン（SiN）膜からなるゲート絶縁膜20を形成した。ゲート電極10上にゲート絶縁膜20を介して非晶質シリコン（a-Si）膜30を形成し、トランジスタの駆動層とする。前記a-Si膜30のバターンの一部に重畳するようにMoよりなるドレイン電極14、ソース電極15を形成し、これらすべてを被覆するようにSiN膜よりなる保護絶縁膜23を形成した。以上よりSiN膜よりなる保護絶縁膜23を形成した。このように単位画素をマトリックス状に配置したアクティブマトリックス基板の表面にポリイミドよりなる配向膜OR1、OR12を形成し、表面にラビング処理を施した。同じくラビング処理を施した配向膜OR1、OR12を表面に形成した対向基板508と、前記アクティブマトリックス基板の層状の液晶分子513を含む液晶組成物を封入し、二枚の基板の外表面に偏光板505を配置した。液晶分子513は無電界時（図1および図2）にはストライプ状のソース電極15および共通電極16の長手方向に対して若干の角度、即ち液晶分子の長軸（光軸）と電界の方向（ソース電極と共通電極の長手方向に垂直）のなす角度にして45°以上90°未満を持つよう配向されている。尚、上下基板との界面での液晶分子の配向は互いに平行としている。また、液晶分子の誘電異方性は正である。ここで、TFTのゲート電極10に電圧を印加してTFTをオンとするとソース電極15に電圧が印加し、ソース電極15と共通電極16間に電界E1を誘起すると、図3および図4に示すように電界方向に液晶分子が向きを変え、上下基板の表面に配置した2枚の偏光板505の偏光透過軸を所定角度AGL1に配置することで電界印加によって光の透過率を変化させることが可能になる。このように、本発明の表示方式では従来必要であった透明電極がなくともコントラストを与える表示が可能となる。このため、透明電極の形成に関わる工程を全て省略出来るので製造コスト削減が可能となる。さらに、従来の透明電極

を用いる表示方式では、電圧印加により液晶分子の長軸を基板面から立ち上がらせ複屈折位相差を0とすることで偏光能を得ているが、複屈折位相差が0となる視角方向は正面、即ち基板面に垂直な方向のみであり、傾きで傾くと側面屈折位相差が現れ、ノーマリーオープン型の表示では光が通れコントラストの低下や階調レベルの反転を引き起こす。ところが、本実施例の表示方式では液晶分子の長軸は基板とほぼ平行であり電圧を印加して立ち上がるということが無い、従って視角方向を変えても液晶分子の長軸は基板とほぼ平行であり電圧を印加して立ち上がるという変化が小さく視角特性が大幅に改善される効果がある。

【0017】さらに、本実施例では共通電極16をゲート電極10と同一のレイヤーに形成し、ドレイン電極14および液晶駆動電極であるソース電極15と共通電極16をゲート絶縁膜20によって絶縁分離した。また、従来使用されていた階状電極を廃し、ソース電極15と共通電極16をゲート絶縁膜20を介して重畳させた。このようにドレイン電極14およびソース電極15と共通電極16を絶縁分離することによりソース電極15および共通電極16の平面パターンの設計自由度が大きく単位画素開口率を向上させることが可能となる。また、ソース電極15と共通電極16の重畳部は液晶容量と並列に接続される付加容量として作用するので液晶印加電圧の保持能を向上させることが出来る。このような効果は従来の階状電極では得られないものであり、ドレイン電極14およびソース電極15と共通電極16を絶縁分離することにより初めて達成される。以上のように、ドレイン電極14およびソース電極15と共通電極16を重畳化することにより平面パターン設計自由度が大きくなったので、電極形状として本実施例に限らず多種多様な構造を採用出来る。

【0018】【実施例2】図5は本発明の第2の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では共通電極16を十字型とし、一方ソース電極15はリング型とした点に特徴がある。共通電極16とソース電極15はC1、C2、C3、C4と記した箇所て互いに重なり付加容量を形成している。本実施例によれば、共通電極16とゲート電極10の間の距離を大きくし、共通電極16とゲート電極10の間の短絡不良を防いで共通電極16とゲート電極10間の短絡不良を防止出来る。また、ソース電極15をリング型にすることにより、ソース電極の任意の箇所を断線が発生しても2箇所以上の断線が無いかわりソース電極全体に絶電し、正常な動作が可能である。即ち、本構造は断線に対して、冗長性をもち余裕をもち向上させることができる。

【0019】【実施例3】図6は本発明の第3の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、ソース電極15は第2の実施例と同様にリング型とし、共通電極16をT字型とした点に特徴がある。本実施例

では、リング状のソース電極の短辺の一方と共通電極が重なるようにすることにより、開口率を低下させることなく大きな付加容量を形成出来、電圧保持特性を改善出来る。また、水平方向の共通電極を光透過領域内から排除したので画素開口率向上に有利である。

【0020】【実施例4】図7は本発明の第4の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、ソース電極15は第2の実施例と同様にリング型とし、共通電極16を工字型とした点に特徴がある。本実施例では、リング状のソース電極の2つの短辺と共通電極が重なるようにすることにより、開口率を低下させることなく大きな付加容量を形成出来、電圧保持特性を改善出来る。

【0021】【実施例5】図8は本発明の第5の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、共通電極16はI字型とし、ソース電極15をT字型とした。本実施例は前記第2～第4の実施例とはことなり、画素の中央にソース電極15を、その左右両側に共通電極16を配置した点に特徴がある。このような配置の利点は、共通電極16とドレイン電極14がゲート絶縁膜により分離されているためこれらとの電極間の距離を小さく出来る点にある。これにより、共通電極16をドレイン電極14に出来る限り近付けることにより光透過領域を拡大出来開口率を向上させることが出来る。ただし、この時共通電極16とドレイン電極14が重なる点、これらの電極間の寄生容量が急激に増大する。共通電極とドレイン電極の間の過大な寄生容量は共通電極信号の波形歪をもたらし、スミアと呼ばれる画質低下が発生するので望ましくない。したがって、共通電極とドレイン電極は可能な限り近付けても良いことが決って重ならないようにすることが必要である。

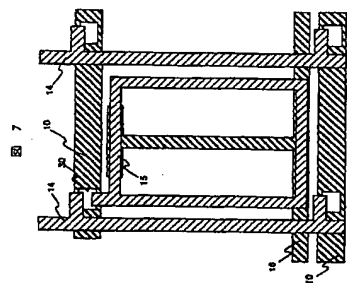
【0022】【実施例6】図9は本発明の第6の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、ソース電極15を工字型とし、共通電極16はリング型とした点に特徴がある。本実施例では前記第5の実施例と同様に開口率を向上させることができることに加え、ソース電極15と共通電極16の重なりを大きく出来るので付加容量を大きく出来る。

【0023】【実施例7】図10は本発明の第7の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、ソース電極15をI字型とし、共通電極16はリング型として互いに重なり合わせた構造を有し、前記第1～第6の実施例と異なり微細な駆動する電界は画素の長手方向と平行な方向とした点に特徴がある。本実施例では、はしご型電極の段差を変えることにより共通電極16とソース電極15間のキャップを任意に変えること

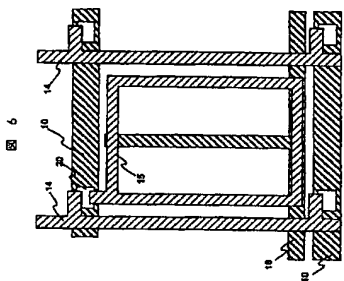


(8)

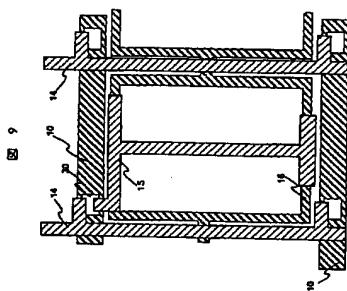
【図7】



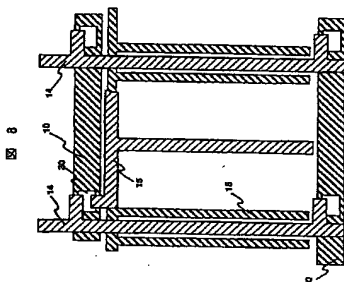
【図6】



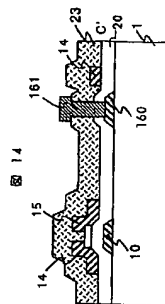
【図9】



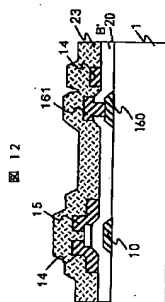
【図8】



【図14】



【図12】

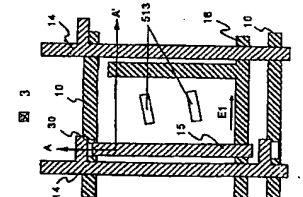


特開平7-36058

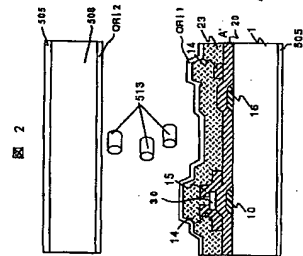
(7)

12  
1...ドレイン電極の引出し端子、160...共通電極の引出し配線、161...共通駆動電極、505...基板、507...カラーフィルタ、508...対向基板、511...カラーフィルタ保護膜、512...遮光用ブラックマトリクス、513...液晶分子、OR11、OR12...配向膜、SL...シールド材、C1、C2、C3、C4、Cst...付加容量、TH...スルーホール、E1...液晶駆動電界。

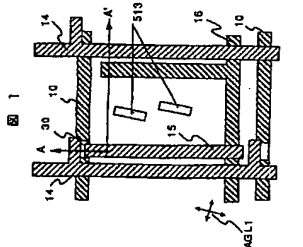
【図3】



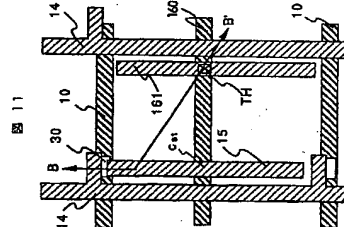
【図2】



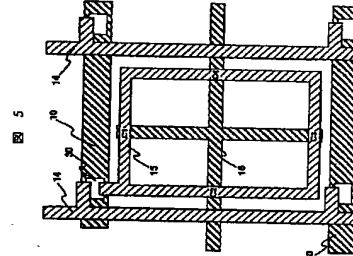
【図1】



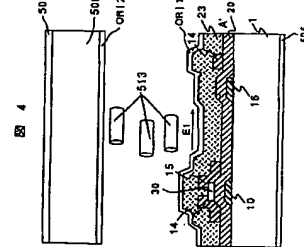
【図11】



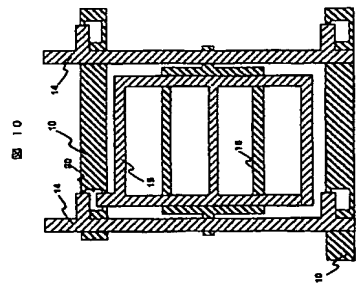
【図5】



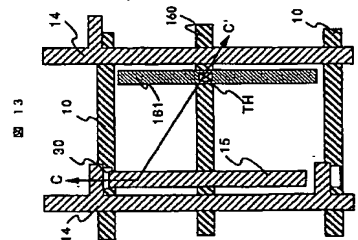
【図4】



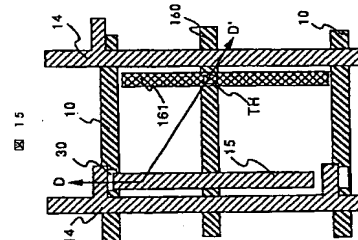
【図10】



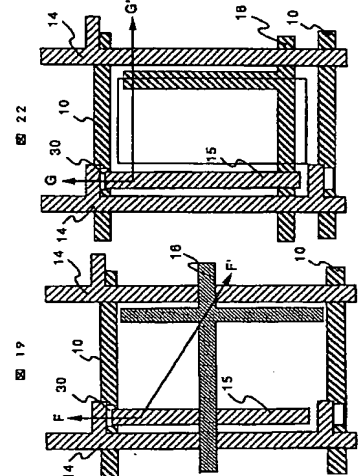
【図13】



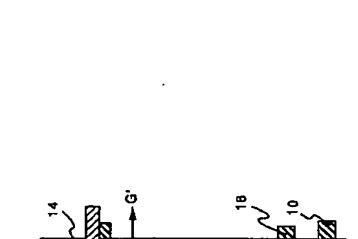
【図15】



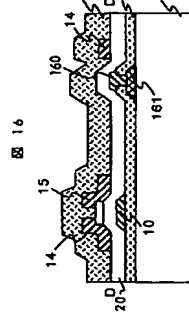
【図19】



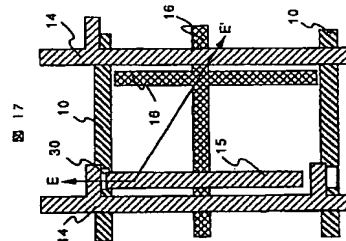
【図22】



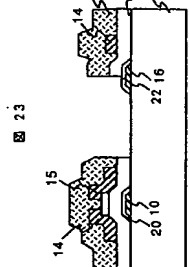
【図16】



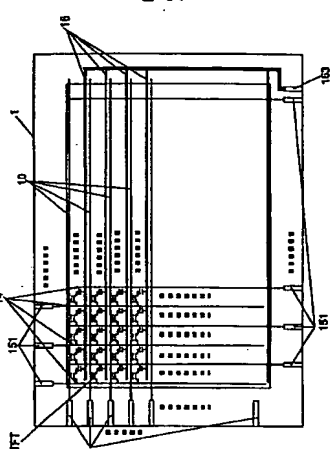
【図17】



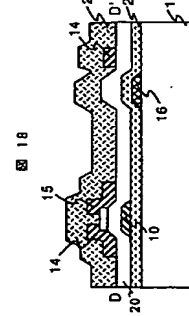
【図23】



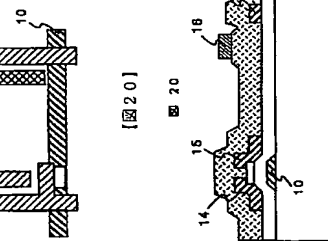
【図24】



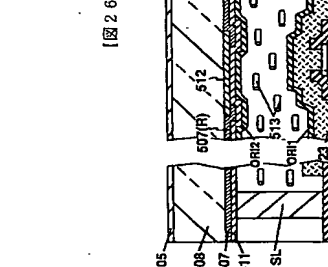
【図18】



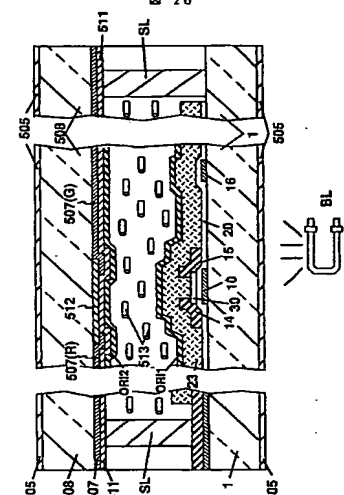
【図20】



【図21】



【図26】



【図25】

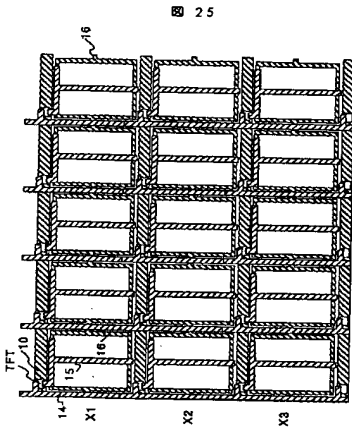


図 25

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【前項区分】第6部第2区分  
【発行日】平成9年(1997)5月20日

【公開番号】特開平7-36058  
【公開日】平成7年(1995)2月7日  
【年次号】公開特許公報7-361  
【出願番号】特開平5-178825  
【国際特許分類第6版】  
G02F 1/136 500  
1/1343  
G09F 9/30 340  
【F1】  
G02F 1/136 500 7625-2K  
1/1343 7625-2K  
G09F 9/30 340 7426-5H

【手続補正書】

【提出日】平成8年7月31日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】液晶表示装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】一対の基板と、この一対の基板に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、

前記一対の基板の一方の基板には、共通電極と画素電極とが形成され、この共通電極と画素電極とはその一部において絶縁膜を介して互いに重ね合わさり、この重ね合わさった部分により付加容量が形成され、

前記共通電極と前記画素電極とに印加される電圧により、前記液晶層には前記基板に平行な電界が発生することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1において、前記共通電極上に前記絶縁膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項2において、前記絶縁膜上に前記画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】請求項1、2または3において、前記共通電極はその表面が自己酸化膜または自己窒化膜で被覆された金属電極によって構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】請求項1、2、3または4において、前記共通電極または前記画素電極は、リング状、十字型、T字型、I字型、棒字型、棒字型のいずれかの形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】一対の基板と、この一対の基板に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置において、前記一対の基板の一方の基板には、複数の走査信号電極と、それらにマトリクス状に交差する複数の映像信号電極と、これらの電極のそれぞれの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとを有し、

前記複数の走査信号電極及び映像信号電極で囲まれるそれぞれの領域で少なくとも一つの画素が構成され、それぞれの画素には複数の画素に渡って接続された共通電極と、対応する前記薄膜トランジスタに接続された画素電極とを有し、

前記共通電極と画素電極とはその一部において絶縁膜を介して互いに重ね合わさり、この重ね合わさった部分により付加容量が形成され、

前記共通電極と前記画素電極とに印加される電圧により、前記液晶層には前記基板に平行な電界が発生することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】請求項6において、前記共通電極上に前記絶縁膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】請求項7において、前記絶縁膜上に前記画素電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】請求項6、7または8において、前記共通電極はその表面が自己酸化膜または自己窒化膜で被覆された金属電極によって構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】請求項6、7、8または9において、前





**This Page Blank (uspto)**